

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003151760  
PUBLICATION DATE : 23-05-03

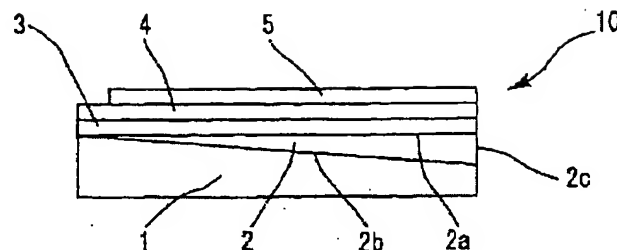
APPLICATION DATE : 16-11-01  
APPLICATION NUMBER : 2001351929

APPLICANT : SHARP CORP;

INVENTOR : YAMANA SHINJI;

INT.CL. : H05B 33/00 B41J 2/44 B41J 2/45  
B41J 2/455 H05B 33/02 H05B 33/14

TITLE : END FACE EMISSION TYPE ORGANIC  
LED ELEMENT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an end face emission type organic LED element enabling a sufficient amount of light to be taken out of an end face at a low voltage.

SOLUTION: The end face emission type organic LED element has a transparent conductive film, an organic LED film and a cathode deposited in order over a light guide member. The organic LED film is caused to emit light by a voltage applied between the transparent conductive film and the cathode, and the light guide member has a first surface facing the transparent conductive film, a second surface facing the first side, and a third surface formed between the respective peripheral edges of the first and second surfaces. The second surface is tilted relative to the first surface so that light emitted from the organic LED film and incident on the surface of the light guide member is guided to part of the third surface to go out as it is reflected between the first and second surfaces.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-151760

(P2003-151760A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003.5.23)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード (参考)
H 0 5 B 33/00		H 0 5 B 33/00	2 C 1 6 2
B 4 1 J 2/44		33/02	3 K 0 0 7
2/45		33/14	A
2/455		B 4 1 J 3/21	L
H 0 5 B 33/02			

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-351929 (P2001-351929)

(22) 出願日 平成13年11月16日 (2001.11.16)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 伴 和夫

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 山名 真司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100086248

弁理士 野村 信太郎

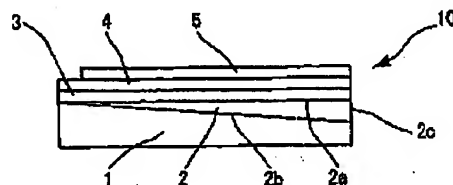
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 端面発光型有機LED素子

(57) 【要約】

【課題】 小さな電圧で十分な光量を端面から取り出すことができる端面発光型有機LED素子を提供すること。

【解決手段】 端面発光型有機LED素子は、透明導電膜、有機LED膜および陰極が順に導光部材上に積層され、有機LED膜は透明導電膜と陰極の間に印加される電圧によって発光し、導光部材は透明導電膜側の第1面と、第1面と対向する第2面と、第1面の周縁と第2面の周縁との間に形成される第3面を有し、有機LED膜から発せられ導光部材の表面へ入射した光が第1および第2面間で反射しながら第3面の一部へ導かれて出射されるように第2面を第1面に対して傾斜させている。



特開2003-151760

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明導電膜、有機LED膜および陰極が順に導光部材上に積層され、有機LED膜は透明導電膜と陰極の間に印加される電圧によって発光し、導光部材は透明導電膜側の第1面と、第1面と対向する第2面と、第1面の周縁と第2面の周縁との間に形成される第3面を有し、有機LED膜から発せられ導光部材の表面へ入射した光が第1および第2面で反射しながら第3面の一部へ導かれて出射されるように第2面を第1面に対して傾斜させたことを特徴とする端面発光型有機LED素子。

【請求項2】 導光部材は楔形の断面を有する請求項1に記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項3】 導光部材は第2面に屈折率膜を有する請求項1又は2に記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項4】 導光部材は第2面に反射性を有する請求項1又は2に記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項5】 導光部材は第2面に反射膜を有する反射膜を有する請求項1又は2に記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項6】 導光部材は第2面に複数のマイクロフレクターを有する請求項1又は2に記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項7】 導光部材の第2面側に基板をさらに備える請求項1～6のいずれか1つに記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項8】 導光部材の第3面の一部が球面状又は曲面状である請求項1～7のいずれか1つに記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項9】 導光部材は第3面の一部にマイクロレンズを有する請求項1～7のいずれか1つに記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項10】 導光部材は第3面の一部が粗面化される請求項1～7のいずれか1つに記載の端面発光型有機LED素子。

【請求項11】 複数の端面発光型有機LED素子が並べられ、各素子は請求項1～10のいずれか1つに記載の端面発光型有機LED素子である端面発光型有機LEDアレイ。

【請求項12】 透光性を有する隔壁を各素子の間にさらに備える請求項11に記載の端面発光型有機LEDアレイ。

【請求項13】 反射性を有する隔壁を各素子の間にさらに備える請求項11に記載の端面発光型有機LEDアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は端面発光型有機LED素子に関し、詳しくは、プリンター、複写機などの光ヘッドに適した構造を有する端面発光型有機LED素

子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報社会が進展する中、パーソナル用の小型レーザープリンターに対する要望が高まっている。従来のレーザープリンターの光学機構は、半導体レーザー素子とポリゴンミラーを組み合わせるレーザー光を感光体面上に走査させるものである。しかし、この機構では、レーザー光を走査させるための空間が必要になるため、小型化が難しかった。

【0003】最近、この機構に代わるものとして、複数の端面発光型有機LED素子からなる光ヘッドを用いた光学機構が開発されている。従来技術として、図17に示されるような端面発光型有機LED素子が知られている。この端面発光型有機LED素子2010は、ガラス基板2011上に透明導電膜2013および陰極2015が形成され、それら2つの電極2013、2015の間にホール輸送層2014a、発光層2014bからなる有機LED多層膜2014が形成されている（例えば、特開平9-7762号公報参照）。

【0004】このような端面発光型有機LED素子2010の両電極2013、2015の間に電圧をつなぎ電圧を印加すると発光層2014bが発光し、発光層2014bから発せられた光は透明導電膜2013を介してガラス基板2011に入射する。ここで、ガラス基板2011は発せられた光を外側へ導く導光部材の役割を担っており、ガラス基板2011に入射した光がガラス基板2011内で反射を繰り返すことによりガラス基板2011の端面2011aから光が取り出される。

【0005】また、図18に示されるような端面発光型有機LEDも知られている。この端面発光型有機LED素子3010は、有機LED膜3014から発せられた光を効率的にガラス基板3011の端面3011aから取り出すために、ガラス基板3011の裏面に反射膜3016を設けている（例えば、特開平10-208874号公報参照）。このような、端面発光型有機LED素子を並べてアレイ状にすると薄型の光ヘッドが作製できることとなり、プリンターの大幅な小型化が可能になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の端面発光型有機LED素子は、非常に大きな電圧を印加しなければ、感光体表面を感光させる上で必要となる光量を端面から取り出すことができなかった。そのため、端面発光型有機LED素子の消費電力が大きくなるという問題と、大きな電圧を印加することにより、素子の寿命が非常に短くなるという問題があった。

【0007】この発明は以上のような事情を考慮してなされたものであり、小さな電圧で十分な光量を端面から取り出すことができる端面発光型有機LED素子を提供するものである。

(3)

特開2003-151760

3

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、透明導電膜、有機LED膜および陰極が順に導光部材上に積層され、有機LED膜は透明導電膜と陰極の間に印加される電圧によって発光し、導光部材は透明導電膜側の第1面と、第1面と対向する第2面と、第1面の周縁と第2面の周縁との間に形成される第3面を有し、有機LED膜から発せられ導光部材の表面へ入射した光が第1および第2面間で反射しながら第3面の一部へ導かれて出射されるように第2面を第1面に対して傾斜させたことを特徴とする端面発光型有機LED素子を提供するものである。

【0009】つまり、この発明による端面発光型有機LED素子は、有機LED膜から発せられた光を導光部材の第3面の一部（光取り出し面）へ効率的に導くために、導光部材の第2面（裏面）を導光部材の第1面（表面）に対して傾斜させている。このため、有機LED膜から発せられた光を、従来の端面発光型有機LED素子よりも効率的に取り出すことができる。従って、従来の端面発光型有機LED素子によって得られた光量と同じ光量を、従来よりも低い電圧で得ることができるように、端面発光型有機LED素子の消費電力を低く抑えると共に、素子の寿命を長くすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】この発明は、透明導電膜、有機LED膜および陰極が順に導光部材上に積層され、有機LED膜は透明導電膜と陰極の間に印加される電圧によって発光し、導光部材は透明導電膜側の第1面と、第1面と対向する第2面と、第1面の周縁と第2面の周縁との間に形成される第3面を有し、有機LED膜から発せられ導光部材の表面へ入射した光が第1および第2面間で反射しながら第3面の一部へ導かれて出射されるように第2面を第1面に対して傾斜させたことを特徴とする端面発光型有機LED素子を提供するものである。なお、以下、この明細書において、「第3面の一部」を「光取り出し面」と称する。

【0011】この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は透光性であればよく、その材料は特に限定されないが、例えば、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、PMMA、ポリカーボネートなどのプラスチック、又はガラスなどを材料として挙げることができる。

【0012】また、透明導電膜としては、ITO、IDIXO（出光興産株式会社の登録商標、酸化インジウム（ $\text{In}_2\text{O}_3$ ）に酸化亜鉛（ $\text{ZnO}$ ）を約10wt%添加した電極材料）、 $\text{SnO}_2$ などからなるものを用いることができる。また、有機LED膜は、発光層のみからなる単層構造または多層構造のいずれであってもよい。

【0013】多層構造の場合、その構造としては、透明電極側からホール輸送層、発光層を順に積層した構造、透明電極側からホール注入層、ホール輸送層、発光層を

4

順に積層した構造、または、透明電極側からホール注入層、ホール輸送層、発光層、電子輸送層を順に積層した構造などを挙げることができるが、必ずしもこれらの構造に限定されるものではない。なお、多層構造の場合、各層の厚さは通常約1nm～500nmの範囲内となるように形成される。

【0014】ここで、ホール注入層やホール輸送層の材料としては、有機LED材料として公知の材料が使用でき、特に限定されないが、例えば、無機p型半導体材料、ポルフィリン化合物、N、N'-ビス（3-メチルフェニル）-N、N'-ビス（フェニル）-ベンジジン（TPD）、N、N'-ジ（ナフタレン-1-イル）-N、N'-ジフェニル-ベンジジン（NPD）などの芳香族第三級アミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチルアミン化合物等の低分子材料、ポリアニリン（PANI）、3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォナイト（PEDT/PSS）、ポリ〔トリフェニルアミン誘導体〕（Poly-TPD）、ポリビニルカルバゾール（PV Cz）などの高分子材料、ポリ（p-ナフタレンビニレン）前駆体（Pre-PNV）などの高分子材料前駆体などを挙げることができる。

【0015】発光層の材料としては、有機LED材料として公知の低分子系または高分子系材料が使用でき、特に限定されない。低分子系材料としては、例えば、4,4'-ビス（2,2'-ジフェニルビニル）-ビフェニル（DPVB）などの芳香族ジメチリデン化合物、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾール)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾールなどのオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニル)-4-フェニル-5-tert-ブチルフェニル-1,2,4-トリアゾール（TAZ）などのトリアゾール誘導体、1,4-ビス（2-メチルスチリル）ベンゼンなどのスチリルベンゼン化合物、チオピラジンジオキシド誘導体、ベンゾキノリン誘導体、ナフトキノリン誘導体、アントラキノリン誘導体、ジフェノキノリン誘導体、フルオレノン誘導体などの蛍光性有機材料、アゾメチン亜鉛錯体、（8-ヒドロキシキノリナト）アルミニウム錯体（Alq3）などの蛍光性有機金属化合物などを挙げることができる。

【0016】一方、高分子系材料としては、例えば、ポリ（2-デシルオキシ-1,4-フェニレン）DO-PP、ポリ〔2,5-ビス-[2-(N,N,N-トリエチルアンモニウム)エトキシ]-1,4-フェニル-アルト-1,4-フェニレン〕ジプロマイド（PPP-NE13+）、ポリ〔2-(2'-エチルヘキシルオキシ-5-メトキシ-1,4-フェニレンビニレン)（MEH-PPV）、ポリ〔5-メトキシ（2-プロパノキシサルフォニド）-1,4-フェニレンビニレン〕（MPS-PPV）、ポリ〔2,5-ビス（ヘキ

(4)

特開2003-151760

5

シルオキシ) -1, 4-フェニレン-(1-シアノビニレン)] (CN-PPV)、(ポリ(9, 9-ジオクチルフルオレン)] (PDAF)などを挙げることができる。高分子発光材料の前駆体としては、例えば、PPV前駆体、PNV前駆体、PPP前駆体などを挙げることができる。

【0017】電子輸送層の材料としては、有機LED材料として公知の材料が使用でき、特に限定されないが、例えば、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、チオピラジンジオキソ誘導体、ベンゾキノリン誘導体、ナフトキノリン誘導体、アントラキノリン誘導体、ジフエノキノリン誘導体、フルオレノリン誘導体などの低分子材料、ポリ[オキサジアゾール[(Poly-OXZ)]などの高分子材料を挙げることができる。

【0018】また、陰極の材料としては、仕事関数の小さい金属材料が使用でき、特に限定されないが、例えば、Ca、Ba、Al、Mg、Agなどの金属材料、或いは、MgとAg、AlとLi、LiとF、CaとFなどの合金材料を挙げることができる。

【0019】また、この発明による端面発光型有機LED素子は、導光部材の第2面が第1面に対して傾斜している点を特徴とする。ここで、上記傾斜の角度は、光取り出し面のサイズや有機LED膜の面積などを考慮し、有機LED膜から発せられた光が最も効率よく取り出されるように決定すればよい。このような目的を達成するうえで、導光部材は楔形の断面を有することが好ましい。

【0020】例えば、600DPIのプリンター用ヘッドの場合、光取り出し面のサイズは非常に狭小な約0.04mm角となる。ここで、第1面のサイズを幅約0.04mm、長さ0.2mmとすると、第1面に対する第2面の傾斜角度は約11度となる。また、第1面のサイズを幅約0.04mm、長さ約5mmとすると、第1面に対する第2面の傾斜角度は約0.5度となる。このように、第1面に対する第2面の傾斜角度は、光取り出し面と第1面のサイズによって大きく変化する。傾斜角度は特に限定されるものではないが、適当な範囲としては、例えば約0.5〜20度程度を挙げることができる。

【0021】また、この発明による端面発光型有機LED素子は、導光部材の第2面側に基板をさらに備えていてもよい。つまり、この発明による端面発光型有機LED素子は、導光部材が透明導電膜、有機LED膜および陰極を支持する基板の役割を兼ねてもよいし、別途基板を設けて素子の強度を向上させてもよい。

【0022】ここで、基板は、透光性又は非透光性のいずれであってもよく、その材料は特に限定されないが、例えば、ガラス、石英、シリコンなどの無機材料、ポリエチレンテレフタレートなどの樹脂、アルミナなどのセラミックス、アルミニウム、ステンレス、鉄などの金属

6

材料などからなるものを用いることができる。

【0023】また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は第2面に低屈折率膜を有しているもよい。

【0024】ここで、低屈折率膜としては、例えば、屈折率が約1.1程度のシリカエアロゲル膜などを用いることができる。このような低屈折率膜を導光部材の第2面に設けると、より大きな光量を光取り出し面から取り出すことができるが、その理由は次のように考えられる。例えば、基板としてガラス基板を用い、このガラス基板の上に直接導光部材を設けた場合、基板の屈折率は1.5なので、導光部材の屈折率を1.6とすると全反射条件から臨界角は約70度となり、約70度以下の角度で基板に入射した光はほとんど導光部材から基板へ透過してしまう。

【0025】ところが、上記のように、例えば、低屈折率膜として屈折率が約1.1程度のシリカエアロゲル膜を導光部材の第2面に設けると、臨界角は約40度となり、約40〜70度の間で入射していた光が全反射で導光部材内に残ることになる。この結果、光取り出し面から取り出される光量が大きくなると考えられる。なお、導光部材の第2面側に基板を設ける場合は、基板の導光部材と対向する表面に低屈折率膜を設けてもよい。

【0026】また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は第2面に反射性を有しているもよい。また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は第2面に複数のマイクロフレクターを有しているもよい。

【0027】つまり、上記のように、何らかの手法によって導光部材の第2面に反射性をもたせると、導光部材へ入射した光のうち、第2面を透過しようとする光を導光部材内へ反射させることができ、より大きな光量を光取り出し面から取り出すことができる。反射性をもたせる手法としては、上記のように導光部材の第2面に反射膜や複数の球面ビット状のマイクロフレクターを設けてもよいが、必ずしもこれらの手法に限定されるものではない。例えば、導光部材の第2面側に基板を設ける場合は、基板としてアルミニウムなどの金属基板を用いて基板自体に反射性をもたせてもよいし、基板の導光部材と対向する表面に反射膜や複数のマイクロフレクターなどを設けてもよい。

【0028】また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材の光取り出し面は球面状又は曲面状であってもよい。また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は光取り出し面にマイクロレンズを有しているもよい。つまり、何らかの手法によって光取り出し面を球面状や曲面状とすると、球面状又は曲面状に形成された部分がレンズの役割を果

(5)

特開2003-151760

7

たし、光取り出し面へ導かれた光を効率良く外へ取り出すことができる。

【0029】また、この発明による端面発光型有機LED素子において、導光部材は光取り出し面が粗面化されていてもよい。このように構成すると、光取り出し面へ導かれた光を散乱させて取り出すことができ、使用の形態によっては好ましいものとなる。

【0030】また、この発明は別の観点からみると、複数の端面発光型有機LED素子が並べられ、各素子は上述のこの発明による端面発光型有機LED素子である端面発光型有機LEDアレイを提供するものでもある。つまり、上記端面発光型有機LEDアレイは、プリンター用の光ヘッドに応用できるものである。上記端面発光型有機LEDアレイは、各素子が上述のこの発明による端面発光型有機LED素子で構成されているので、従来の端面発光型有機LED素子を利用した光ヘッドと同等の光量をより低い電圧で得ることができる。このため、消費電力が低く抑えられ、かつ、寿命が長い光ヘッドを提供できることとなる。

【0031】また、上記の端面発光型有機LEDアレイは、遮光性を有する隔壁を各素子の間にさらに備えていてもよい。このように構成すると、1つの素子を光らせた時に、その素子の導光部材側面からもれた光が隣の素子の導光部材に侵入し、侵入した隣の素子の導光部材から出射されるという、所謂クロストーク現象を防ぐことができる。

【0032】また、上記の端面発光型有機LEDアレイは、反射性を有する隔壁を各素子の間にさらに備えていてもよい。このように構成すると、上述のクロストーク現象を防ぐことができるとともに、導光部材側面から漏れようとする光を導光部材内へ反射させて光取り出し面へ導くことができるので、より大きな光量を各素子の光取り出し面から取り出すことができる。

#### 【0033】実施の形態1

この発明の実施の形態1による端面発光型有機LED素子について図1に基づいて説明する。図1は実施の形態1による端面発光型有機LED素子の断面図である。

【0034】図1に示されるように、実施の形態1による端面発光型有機LED素子10は、ガラスなどからなる基板1上に断面楔形の導光部材2が形成され、その上にITOなどからなる透明導電膜3が膜厚約50～400nmで形成されている。透明導電膜3の上には有機LED膜4、陰極5が膜厚約50～400nmでそれぞれ形成されている。有機LED膜4から発せられた光は導光部材2の第1面2aから入射し、第1面2aと第2面2bの間で反射を繰り返しながら光取り出し面2cへ導かれる。

【0035】ここで、図1に示される導光部材2は、基板1側の第2面2bが透明導電膜3側の第1面2aに対して傾斜しているが、導光部材2の形状としてはこれに

8

限られるものではなく、例えば、図2に示されるように、第1面2aが第2面2bに対して傾斜していてもよい。つまり、導光部材2は、第1および第2面2a、2bの一方に対して他方が傾斜していればよくその形状は特に限定されない。

#### 【0036】実施の形態2

この発明の実施の形態2による端面発光型有機LED素子について図3に基づいて説明する。図3は実施の形態2による端面発光型有機LED素子の断面図である。

【0037】図3に示されるように、実施の形態2による端面発光型有機LED素子20は、上述の実施の形態1による端面発光型有機LED素子10の導光部材2の第2面2bに基板1および導光部材2の屈折率より小さい屈折率を有する低屈折率膜26を設けたものである。その他の構成は実施の形態1による端面発光型有機LED素子10と同じである。

#### 【0038】実施の形態3

この発明の実施の形態3による端面発光型有機LED素子について図4に基づいて説明する。図4は実施の形態3による端面発光型有機LED素子の断面図である。

【0039】図4に示されるように、実施の形態3による端面発光型有機LED素子30は、上述の実施の形態1による端面発光型有機LED素子10の導光部材2の第2面2bに反射性をもたせたものである。その他の構成は実施の形態1による端面発光型有機LED素子10と同じである。

【0040】導光部材2の第2面2bに反射性をもたせる方法としては、例えば、Al、Ti、Au、Agなどからなる反射膜（図示せず）を導光部材2の第2面2bに設ける方法がある。また、基板1としてアルミニウム基板、ステンレス基板、シリコン基板などを用い、基板1の表面自体に反射性をもたせる方法もある。また、最近、液晶バックライト用の導光板に使われているような、複数の球面ビッド状のマイクロリフレクターを導光部材2の第2面2bに設ける方法もある。

【0041】上述の実施の形態1による端面発光型有機LED素子10では、導光部材2へ入射した光が基板1側へ透過する懸念があるが、導光部材2の第2面2bに反射性をもたせることによって、基板1側へ透過しようとする光を導光部材2内へ反射させることができ、光取り出し面2cから取り出される光量を大きくすることができる。

#### 【0042】実施の形態4

この発明の実施の形態4による端面発光型有機LED素子について図5に基づいて説明する。図5は実施の形態4による端面発光型有機LED素子の断面図である。

【0043】図5に示されるように、実施の形態4による端面発光型有機LED素子40は、実施の形態1による端面発光型有機LED素子10の導光部材2の光取り出し面2cを球面状または曲面状としたものである。そ

9

の他の構成は実施の形態1による端面発光型有機LED素子10と同じである。このような形状を得るには、例えば、球面または曲面を形成したプラスチックフィルム又はプラスチック板（図示せず）を光取り出し面2cに貼り付けられたい。

#### 【0044】実施の形態5

この発明の実施の形態5による端面発光型有機LED素子について図6に基づいて説明する。図6は実施の形態5による端面発光型有機LED素子の断面図である。

【0045】図6に示されるように、実施の形態5による端面発光型有機LED素子50は、上述の実施の形態1による端面発光型有機LED素子10の導光部材2の光取り出し面2cを粗面にしたものである。その他の構成は実施の形態1による端面発光型有機LED素子10と同じである。光取り出し面2cを粗面にするには、例えば、液晶などで使用されている散乱板（図示せず）を光取り出し面2cに貼り付けられたい。

#### 【0046】実施の形態6

この発明の実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイについて図7および図8に基づいて説明する。図7は実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイを導光部材の光取り出し面側からみた正面図、図8は図7のA-A断面図である。実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイ60は、複数の端面発光型有機LED素子60a、60b、60cを横一列に並べたものである。

【0047】樹脂などからなる基板61は各素子60a、60b、60cを仕切るように隔壁61aが形成されている。各隔壁61aによって形成された溝61bはその表面に透光性膜66を有し、導光部材62は各溝61bを埋めるように透光性膜66上に形成されている。

【0048】各導光部材62上には透明導電膜63がストライプ状に形成され、これら透明導電膜63を覆うように有機LED膜64と陰極65が形成されている。端面発光型有機LEDアレイ60の光取り出し面62c側（正面側）には、各光取り出し面62cの位置に対応するようにマイクロレンズ67aを設けたフィルム67が接着剤69で貼り付けられている。

【0049】また、端面発光型有機LEDアレイ60の上面および側面には封止用キャップ68が接着剤69で貼り付けられている。フィルム67と封止用キャップ68には外部の酸素や水分からアレイ60を保護する作用があり、アレイ60の長寿命化に寄与する。

【0050】ここで、透光性膜66は、例えば、液晶で使用されるブラックマトリクス用の樹脂を薄く成形したものでもよいし、酸素欠損の黒色酸化アルミ、酸化珪素などの膜であってもよい。以上のような構成からなる端面発光型有機LEDアレイ60は、陰極65と所望の透明導電膜63との間に電源をつないで電圧を印加することにより、所望の素子60a、60b、60cを独立

(6)

特開2003-151760

10

して発光させることができる。また、各素子60a、60b、60cが透光性膜66を有する隔壁61aによって仕切られているので、上述のクロストーク現象も防止される。

【0051】また、透光性膜66の代わりに、Al、Ti、Ta、Au、Agなどからなる反射膜を設けてもよい。透光性膜66の代わりに反射膜を設けると、導光部材62の光取り出し面62c以外の面を透過しようとする光が導光部材62内へ反射して光取り出し面62cへ導かれるので、光取り出し面62cから取り出される光量を大きくすることができ、さらには、上述のクロストーク現象も防止される。

【0052】次に、上記実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイの作製方法の一例について図9に基づいて説明する。図9は実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイを作製する工程を示す工程図である。

【0053】まず、図9(a)に示されるように、複数の隔壁61aによって形成された溝62bを有する樹脂製の基板61を用意する。このような基板61は射出成形、2P法などよく知られた成形方法により得ることができる。次に、図9(b)に示されるように、基板61の表面に、アルミニウムなどからなる反射膜76を膜厚約10～500nmで成膜し、成膜された反射膜76上に光硬化性樹脂77をスピンコート法などで塗布する。

【0054】次に、図9(c)に示されるように、紫外線を照射して光硬化性樹脂77を硬化させてから基板61の表面が露出するまで光硬化性樹脂77（図9(b)参照）および反射膜76を削り取り、複数の断面模様の導光部材62を形成する。次に、図9(d)に示されるように、各導光部材62上に透明導電膜63をスパッタリング法で成膜する。次に、図9(e)に示されるように、各透明導電膜63を覆うように有機LED膜64を成膜し、成膜された有機LED膜64上に陰極65を形成する。

【0055】その後、ガラスまたは金属からなる封止用キャップ68（図8参照）とフィルム67（図8参照）をそれぞれ接着剤69（図8参照）で貼り付けることにより、図7および図8に示される端面発光型有機LEDアレイ60が得られる。但し、以上の作製方法で作製された端面発光型有機LEDアレイ60において、図7および図8に示される透光性膜66は反射膜76となる。

【0056】実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイは、プリンター用の光ヘッドとして使用することができる。その使用例を図10に示す。図10に示される光ヘッド80は、実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイ60（図7および図8参照）を利用したものであり、レンズ系81と組み合わせて用いられる。プリンター82により印刷される所望のパターンは、光ヘッド80の各素子（図示せず）が所望のパターンに応じ

11

されることにより感光体83に記録される。

【0057】その後、感光体83に隣接する現像器84を介してトナー85を感光体83へ振り掛けることにより、前記記録パターンに対応したトナーパターンを感光体83の表面に形成することができる。その後、前記トナーパターンを転写器86により紙87へ転写することにより所望のパターンが紙87に印刷される。

【0058】実施例の形態6による端面発光型有機LEDアレイ60を利用した光ヘッド80は、従来の光ヘッドよりも低電圧で従来の同等の光量を出ることができるので、従来の光ヘッドよりも消費電力が抑えられると共に長寿命化を図ることができる。

【0059】

【実施例】以下に図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、この実施例によってこの発明が限定されるものではない。また、以下に説明する複数の実施例において、共通する部材には同一の符号を用いて説明する。また、以下に説明する複数の実施例では、いずれも導光部材が基板の役割を兼ねるので、上述の実施例の形態で用いられていた基板が省略される。

【0060】実施例1

この発明の実施例1による端面発光型有機LED素子について図11に基づいて説明する。図11は実施例1による端面発光型有機LED素子の断面図、図12は図11に示される端面発光型有機LED素子の作製工程を示す工程図である。なお、実施例1は、上述の実施例の形態1に基づいた実施例である。

【0061】図11に示されるように、実施例1による端面発光型有機LED素子110は、透明導電膜113、有機LED膜114および陰極115が順に導光部材112上に積層され、有機LED膜114は透明導電膜113と陰極115の間に印加される電圧によって発光し、導光部材112は透明導電膜113側の第1面112aと、第1面112aと対向する第2面112bと、第1面112aの周縁と第2面112bの周縁との間に形成される光取り出し面112cを有し、有機LED膜114から発せられ第1面112aへ入射した光が第1面112aと第2面112bの間で反射しながら光取り出し面112cへ導かれて出射されるように第2面112bが第1面112aに対して傾斜するように構成されている。以下に、実施例1による端面発光型有機LED素子110の作製方法について図12に基づいて説明する。

【0062】まず、図12(a)に示されるように、導光部材として、長さL1が約10mm、幅(図示されず)が約5mm、厚さT1が約3mmの断面形状のポリカーボネート板を用意した。次に、図12(b)に示されるように、導光部材112の第1面112a上に透明導電膜113としてITO膜を形成した。

【0063】次に、図12(c)に示されるように、透

(7)

特開2003-151760

12

明導電膜113の上にホール輸送層114aとして4,4'-ビス[N-(1-ブチル)-フェニルアミノ]ビフェニル(以下、NPBと略す)を蒸着速度約0.2nm/secで膜厚が約50nmとなるように蒸着した。次に、ホール輸送層114a上に発光層114bとしてトリス(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム(以下、Alq<sub>3</sub>と略す)を蒸着速度約0.2nm/secで膜厚が約50nmとなるように蒸着した。

【0064】その後、発光層114b上に陰極115として長さ約8mm、幅約2mm、のAlLi合金層を形成し、図11に示される端面発光型有機LED素子110を得た。図11に示されるように、実施例1による端面発光型有機LED素子110の両電極113、115間に電圧約10Vを印加したところ、導光部材112の光取り出し面112cから約1μWの光が検出された。

【0065】比較例

比較例による端面発光型有機LED素子について図16に基づいて説明する。図16は比較例による端面発光型有機LED素子の断面図である。図16に示されるように、比較例による端面発光型有機LED素子1010は、導光部材1012として長さL2が約10mm、幅(図示されず)が約5mm、厚さT2が約3mmの平板状のポリカーボネート板を用いた。その他の構成は上述の実施例1による端面発光型有機LED素子110と同じである。

【0066】比較例による端面発光型有機LED素子の両電極1013、1015の間に電圧約10Vを印加したところ、導光部材1012の光取り出し面1012cから約0.8μWの光が検出された。この結果を上述の実施例1と比較したところ、実施例1のように導光部材112を断面楔形とすると、光取り出し面112cからより大きな光量を得られることが分かった。

【0067】この理由としては以下のように考えられる。比較例に示すような従来の構造では、導光部材1012の第2面1012bと陰極1015との間で光の反射が繰り返されて光が減衰するため光取り出し面1012cから取り出される光量が小さくなり、結果として取り出し効率が低くなる。しかし、実施例1による構成では、導光部材112の第2面112bが第1面112aに対して傾いているので、第1面112aから入射した光は第1面112aおよび第2面112bの間で反射を繰り返しながら光取り出し面112cへ導かれる。このため、光の減衰が小さくなり、結果として取り出し効率が高くなったと考えられる。

【0068】実施例2

この発明の実施例2による端面発光型有機LED素子について図13に基づいて説明する。図13は実施例2による端面発光型有機LED素子の断面図である。なお、実施例2は、上述の実施例の形態3に基づいた実施例である。



13

【0069】図13に示されるように、実施例2による端面発光型有機LED素子210は、上述の実施例1による導光部材112の第2面112bにA1反射膜216を設けたものである。その他の構成は実施例1による端面発光型有機LED素子110（図11参照）と同じである。

【0070】実施例2による端面発光型有機LED素子210の両電極113、115の間に電圧約10Vを印加したところ、導光部材112の光取り出し面112cから約1.2μWの光が検出された。この結果を上述の実施例1と比較したところ、導光部材112の第2面112bにA1反射膜216を設けると、光取り出し面112cからより大きな光量を得られることが分かった。

【0071】実施例3  
この発明の実施例3による端面発光型有機LED素子について図14に基づいて説明する。図14は実施例3による端面発光型有機LED素子の断面図である。なお、実施例3は、上述の実施の形態4に基づいた実施例である。

【0072】図14に示されるように、実施例3による端面発光型有機LED素子310は、上述の実施例1による端面発光型有機LED素子110の光取り出し面112cにマイクロレンズ317aが形成されたフィルム317をグリセリンを介して貼り付けたものである。その他の構成は実施例1による端面発光型有機LED素子110（図11参照）と同じである。

【0073】実施例3による端面発光型有機LED素子310の両電極113、115の間に電圧約10Vを印加したところ、導光部材112の光取り出し面112cから約1.3μWの光が検出された。この結果を上述の実施例1と比較したところ、光取り出し面112cにマイクロレンズ317aが形成されたフィルム317を貼り付けると、光取り出し面112cからより大きな光量を得られることがわかった。

【0074】実施例4  
この発明の実施例4による端面発光型有機LED素子について図15に基づいて説明する。図15は実施例4による端面発光型有機LED素子の断面図である。なお、実施例4は、上述の実施の形態5に基づいた実施例である。

【0075】図15に示されるように、実施例4による端面発光型有機LED素子410は、上述の実施例1による端面発光型有機LED素子110の光取り出し面112cに散乱板417をグリセリンを介して貼り付けたものである。その他の構成は実施例1による端面発光型有機LED素子110（図11参照）と同じである。

【0076】実施例4による端面発光型有機LED素子410の両電極113、115の間に電圧約10Vを印加したところ、導光部材112の光取り出し面112cから約1.2μWの光が検出された。この結果を上述の

(8)

特開2003-151760

14

実施例1と比較したところ、光取り出し面112に散乱板417を貼り付けると、光取り出し面112cからより大きな光量を得られることが分かった。

【0077】

【発明の効果】この発明によれば、導光部材の第2面を導光部材の第1面に対して傾斜させているので、第1面から入射した光を第3面の一部から効率良く取り出すことができ、結果として、従来よりも低い電圧で従来と同等の光量を得ることができ、端面発光型有機LED素子の消費電力を低く抑えると共に、素子の寿命を長くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図2】図1に示される端面発光型有機LED素子の変形例を示す断面図である。

【図3】この発明の実施の形態2による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図4】この発明の実施の形態3による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図5】この発明の実施の形態4による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図6】この発明の実施の形態5による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図7】この発明の実施の形態6による端面発光型有機LEDアレイを光取り出し面側から見た正面図である。

【図8】図7のA-A断面図である。

【図9】図7および図8に示される端面発光型有機LEDアレイの作製工程を示す工程図である。

【図10】図7および図8に示される端面発光型有機LEDアレイの使用例を示す説明図である。

【図11】この発明の実施例1による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図12】図11に示される端面発光型有機LED素子の作製工程を示す工程図である。

【図13】この発明の実施例2による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図14】この発明の実施例3による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図15】この発明の実施例4による端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図16】比較例として作製した端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図17】従来の端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【図18】従来の端面発光型有機LED素子の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

1・・・基板

2・・・導光部材

(9)

特開2003-151760

15

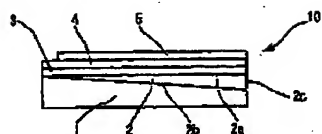
16

2a・・・第1面  
2b・・・第2面  
2c・・・光取り出し面  
3・・・透明導電膜

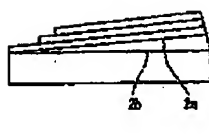
\* 4・・・有機LED膜  
5・・・陰極  
10・・・端面発光型有機LED素子

\*

【図1】



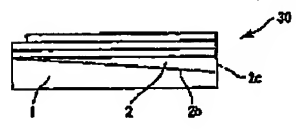
【図2】



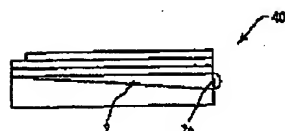
【図3】



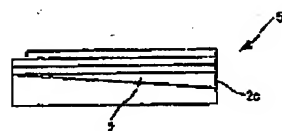
【図4】



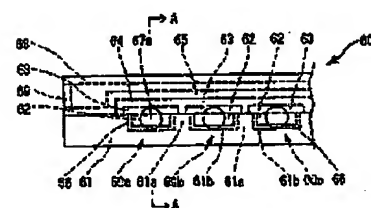
【図5】



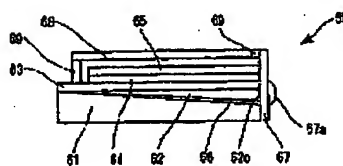
【図6】



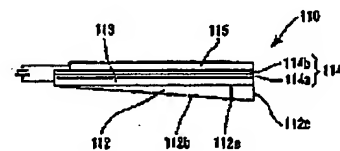
【図7】



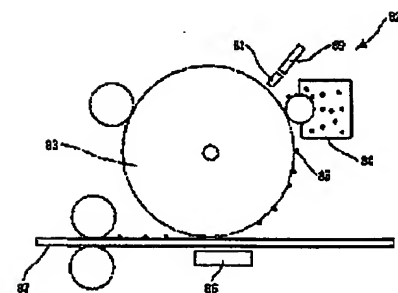
【図8】



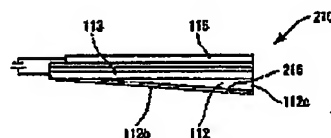
【図11】



【図10】



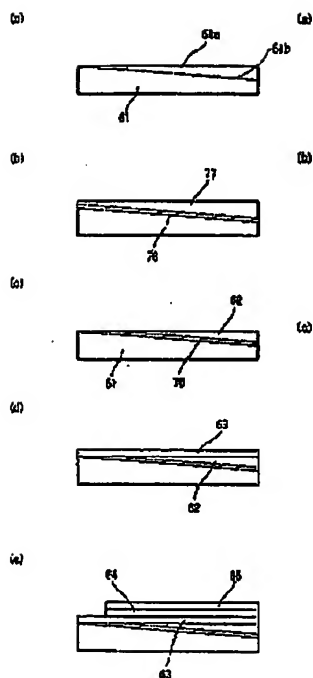
【図13】



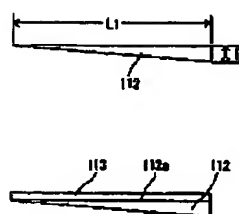
(10)

特開2003-151760

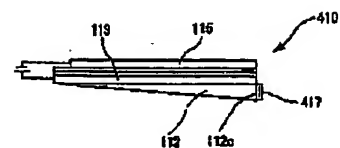
【図9】



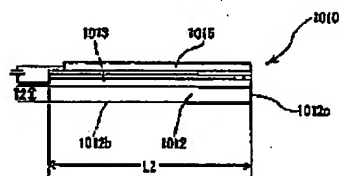
【図12】



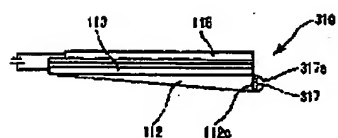
【図15】



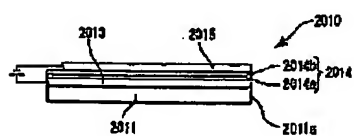
【図16】



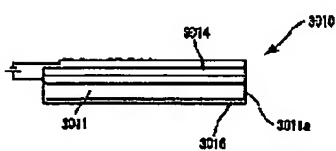
【図14】



【図17】



【図18】



(11)

特開2003-151760

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターム(参考)

H05B 33/14

Fターム(参考) 2C162 AE28 AE47 FA04 FA17 FA20

FA23 FA44

3K007 AB02 AB17 BA01 BA04 BB06

CA00 CB01 DB03

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**